MIDDLE SHOAL CHANNEL IMPROVEMENT PROJECT

Project Description

Lumber and gypsum/anhydrite cargo vessels enter and depart the Bras d'Or Lake via the Great Bras d'Or Channel, the largest link between the lake and the southwestern portion of Sydney Bight (see figure below). Loaded ships must pass over the shallow Middle Shoal, between Cape Dauphin and Point Aconi, off the seaward approach to the Great Bras d'Or. The Shoal's deepest channel is 7.5 m below Lowest Normal Tide at its shallowest depth. This presents a navigational limitation to certain commercial vessels including gypsum carriers, forcing them to be loaded at <80% of full cargo capacity. The solution has been the Middle Shoal Channel Improvement Program, a channelization which will increase the shallowest depth to 10.7 m across a width of 90 m and for a length of 2.2 km. Approximately 280,000 m^3 of dredgings will be removed. The bulk of the spoils are coarse glacial till, free of chemical contaminants and containing <3% sediments.

Early in the project it was decided the dredging operation would not destroy lobster habitat, though it would clearly be disruptive over the course of the dredging operation and for some period thereafter, until species succession returned the dredged channel to mature lobster habitat. Given that Canada enjoys a policy of "no net loss of the productive capacity of habitats," it was thus required that lobster habitat be created elsewhere. The concept of building an artificial reef, to create new lobster habitat from the dredged spoils, was decided on following successful projects in Canada (Belledune and Kouchibouquac, N.B.) and in the United States and the United Kingdom. Extensive consultation with lobster fishers and other stakeholders of the area resulted in the decision to build a 400 m x 400 m (0.16 km^2) reef at Site A Revised (see figure below). In the following text this site will be referred to as the Reef Site. Dredging began in mid August, and the spoils are barged (mean barge size is 421 m^3) to the reef site. The materials, upon discharge, reach the bottom in ~10 sec; the average area covered per dump is ~122 m^2; there are ~35 trips per day, and total daily discharge time is ~5.8 min.

The dredged spoils dumped at the Reef Site consist of rock somewhat smaller in size than that ideal for mature lobster. Though it was assessed to be appropriate for immature lobster, it has been recommended that coarser material be added to the reef, making it more suitable for mature lobster. In an attempt to attain a greater "edge effect," the material is being discharged into numerous individual squares that have the potential to hold 3,824 m^3 of material.

Fishery

The Bras d'Or Lakes and southwestern Sydney Bight waters have long supported a commercial fishery worth about $1 million in 1994, with lobster valued at $933,000. Other species landed were mackerel (~48% of the total fishery landings by weight, but <4% of total landed value), scallops, eels, sea urchins, herring, rock crab, and flatfish. Salmon is a recreational fishery only. Though the Middle Shoal is a shipping channel, fishers do trap lobsters here following the seasonal reduction in yields from their primary grounds (Bird Islands and Great Bras d'Or Channel).

Available from: Maritimes Regional Advisory Process, Department of Fisheries and Oceans, P.O. Box 1006, Stn B105, Dartmouth, Nova Scotia, Canada B2Y 4A2. Telephone: 902-426-8487. E-mail: d_geddes@bionet.bio.dfo.ca

On peut se procurer une version française de ce rapport à l'adresse ci-dessus. November 1996

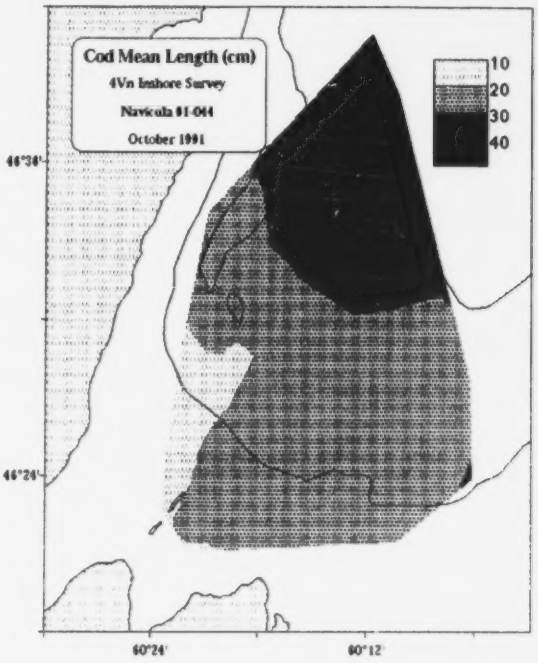
103-01489/

Habitat

Descriptive Ecology of the Reef Site. The bottom consists of fine sand (~65%), silt (~30%), and clay (~5%) with a high concentration of total organic carbon. The animal community is numerically dominated by polychaete worms, bivalves, and amphipods with species diversity high and biomass at moderate levels. Sand dollars are in low abundance as are mysids, a decapod shrimp, and juvenile fish; scallops, sculpins, lumpfish, sea stars, rock crab, hermit crabs, and the smooth flounder are rare. The water immediately above the bottom (hyperbenthos) contains high concentrations of particle flocs, salps, and amphipods.

Water depth is near constant across the site, at ~28 m. Tidal currents are 10-30 cm s^{-1}, which are typical of unrestricted coastal waters. The summer vertical stratification can be represented by two layers, with the interface being, on average, at 5 m. In spring and summer this upper layer can reach 23.5°C, and is 4-5°C warmer than the lower layer. In winter, the temperature contrast is negligible. Salinities at the surface are about 28 ‰, increasing to 30 ‰ at 10 m. Seasonal ice patterns are determined primarily by local formation of ice and wind. Pack ice from the Gulf reaches the area about February and lasts well into April/May. Locally formed ice is less than 1 m thick; but during sustained high northeast winds, it and the pack ice can form ridges more than 10 m thick nearshore, which can scour the bottom.

Cod. Since 1991, a bi-annual survey of the southwestern Sydney Bight has been conducted to monitor juvenile cod abundance over flat bottom. The stations are monitored in June and again in mid to late September, using a flounder trawl. The figure below shows the distribution of juvenile cod in the study area for the October 1991 survey. The data show a segregation of juveniles based on length, with the young-of-the-year and one-year olds in the most southwestern end of the surveyed area and those >40 cm in length to the north. During the years 1991 through 1995, there were a total of 8 cod <11 cm in length captured; however, in 1996, 76 were captured with 40 taken from around the Bird Islands and eight of those from/near the Reef Site. The remaining 48%, unlike the 1991 distribution, were taken in a large area to the north, east, and west of the Islands. The total extended areal distribution for young-of-the-year and one-year-old cod in the 1996 survey was ~763 km^2 and ~750 km^2 respectively. One abundant cod foodstuff in the area is mysid shrimp.



Lobster. Though lobsters are not fished commercially at the Reef Site, the juvenile cod bottom trawl surveys captured high numbers of lobster in the fall only (see text table below), at a station that passes through the Reef Site.

Numbers of lobsters taken in a 1 nautical mile (1.8 km) tow by research trawl at or near the Reef Site.

Early Summer		Autumn	
–		–	
June 17, 1992	0	October 2, 1992	35
June 17, 1992	0	September 23, 1993	306
May 13, 1993	0	September 13, 1994	43
July 12, 1993	2	September 13, 1994	101
June 10, 1995	0	September 21, 1995	3
June 10, 1995	0	September 21, 1995	0
June 20, 1995	0	October 5, 1995	19
May 6, 1996	0	September 18, 1996	0
		October 1, 1996	16

It has been known for some time that American lobster leave nearshore grounds in the fall for deeper waters, though little is known about the details of this annual migration. Given the large numbers taken per tow, the Reef Site is either a lobster overwintering site or is on a migration route.

Issue

Based on the seasonal use of the habitat at the Reef Site by both juvenile cod and mature lobster, the issue is: What is the impact of creating an artificial reef at this site and will there be incidental killing of juvenile cod and lobster through either falling dredge spoils or habitat alteration (in part through the smothering of non-motile animals that might be prey for crab and lobster)?

Assessment

Cod. The loss of juvenile cod through impact from falling spoils is deemed slight due to the ability of fish to detect "bow waves," and then "scatter" from descending objects. This would, however, not be the fate of non-motile animals on the ocean floor and within the sediments. Though there are juvenile cod in the study area, it is likely not their most preferred habitat. Adjacent habitats may have yielded much higher catches. The peak in young cod densities may be closer to shore, over rocky, macrophyte-covered substrates; and the sampling scheme (see figure above) likely only circumscribed the edge of much higher concentrations of young-of-the-year and one-year-old cod. The sampling gear used prevented sampling on the more rugged bottoms to the south and north of the study area.

The use of the terms "nursery grounds" and "centre of juvenile distribution" are premature, given the densities of both young-of-the-year and one-year-old cod captured in the overall study. Even in 1996, the year in the series with the highest abundances, the densities would not support the designation "nursery ground," though it is recognized that gear limitations provided conservative estimates of abundance of juvenile cod <15 cm in length. Until gear such as the rock hopper, used successfully for sampling juvenile cod over rocky bottoms off southwestern Nova Scotia and in the southern Gulf of St. Lawrence, is used in southwestern Sydney Bight, it is neither possible to define the areal limits, nor to delineate the centre of distribution, of the area's juvenile cod. The centres of cod concentration <15 cm in length are likely to the south and north of the Reef Site, where the benthic substrates are more typical of cod nursery grounds. The southern and northern limits of distribution have thus yet to be described.

As well, given the very broad distribution (1,500 km^2) of cod <15 cm observed in the peak year, 1996, the impact of reef building (only 400 m x 400 m in size, or 0.16 km^2), even were it prime juvenile cod habitat, would be insignificant and unmeasurable. However, given that the area is likely marginal juvenile habitat, based on substrate type, it is felt the artificial reef might even enhance cod production over time. The best guess of impact, with the data at hand, is either negligible or slightly positive.

Lobsters. Lobster abundances, during the period of reef construction, are monitored daily at the Reef Site, via traps set (soak time of about 24 h) by local fishers under contract. As per a previous agreement with stakeholders, if mean catch/trap haul is >0.3, then reef construction would be stopped, to prevent mortality through crushing or smothering. Catch/trap haul on September 27, 1996, ranged from 1 to 3; three traps set on top of the artificial reef contained a total of 14 lobsters. The latter three traps captured 45 lobsters on October 3, 1996, thus shutting down reef construction activities until catch rates return to accepted levels. It appears that lobsters have not departed the Reef Site area in spite of reef construction activities and the presence of spoils.

Summary Statement

The construction of the reef has "altered the habitat." The impact of alterations should provide no net loss of habitat to both cod and lobster. Over time, the changes should enhance lobster production.

Management Considerations

The negative impact on cod stocks, during both reef construction and the period following, is deemed slight because the reef area takes up but a fraction (0.021% and 0.011% respectively of the minimum distribution of young-of-the-year and one-year-old cod in 1996) of the overall areal distribution of juvenile cod. There is the chance the addition of these materials, thought to

be more appropriate for juvenile cod habitat, could enhance production.

For More Information

Contact:

John D. Pringle
Manager
Marine Environmental Sciences Division
Fisheries and Oceans Canada
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006
Dartmouth, NS B2Y 4A2
Canada
Tel.: (*902*) 426-6138
Fax: (*902*) 426-6695
Email: John.Pringle@Maritimes.DFO.CA

References

Pringle, J.D. 1996. Proceedings of the Habitat RAP Subcommittee Meeting No. 2 (October 3, 1996): in press.

PROGRAMME D'AMÉLIORATION DU CHENAL DE LA BASSE MIDDLE

Description

Des cargos transportant du bois ou du gypse et de l'anhydrite pénètrent dans le lac Bras d'Or et quittent celui-ci par le chenal Great Bras d'Or, le plus large passage entre le lac et la partie sud-ouest de Sydney Bight (voir la figure ci-après). Ces navires chargés doivent passer sur la basse Middle, entre Cape Dauphin et Point Aconi, au large de l'approche maritime de Great Bras d'Or. Dans sa moindre profondeur, le chenal le plus profond de cette basse se trouve à 7,5 m sous la hauteur des plus basses marées normales. Cela représente une restriction à la navigation de certains navires commerciaux, y compris les transporteurs de gypse, qui les forcent à ne charger qu'à < 80 % de leur pleine capacité. C'est pourquoi on a entrepris le Programme d'amélioration du chenal de la basse Middle, qui portera à 10,7 m la plus faible profondeur du chenal sur une largeur de 90 m et une longueur de 2,2 km. Environ 280 000 m^3 de déblais de dragage seront enlevés, dont la majeure partie est constituée de till glaciaire grossier, exempt de contaminants chimiques et contenant < 3 % de sédiments.

Au tout début du programme, il a été établi que l'opération de dragage ne détruirait pas l'habitat du homard, quoiqu'elle le perturberait manifestement durant les travaux et pendant quelque temps après, jusqu'à ce que, par succession, le homard mature recouvre son habitat dans le chenal dragué. Comme le Canada a pour politique de ne tolérer «aucune perte nette de la capacité de production des habitats», il était nécessaire d'aménager ailleurs un habitat du homard. On a donc opté pour la création d'un récif artificiel avec les déblais de dragage, offrant un nouvel habitat au homard, à la lumière des bons résultats obtenus dans des projets comparables au Canada (à Belledune et Kouchibouguac, au Nouveau-Brunswick), ainsi qu'aux États-Unis et au Royaume-Uni. Au terme de vastes consultations avec les pêcheurs de homard et d'autres intervenants locaux, on a décidé d'aménager un récif de 400 m x 400 m (0,16 km^2) à l'emplacement A modifié (voir la figure ci-après).

Dans le présent texte, cet endroit sera désigné «emplacement du récif». Le dragage a commencé à la mi-août et les résidus sont transportés par barge (d'une capacité moyenne de 421 m^3) à l'emplacement du récif. Les matériaux déchargés tombent au fond en ~ 10 secondes; chaque déchargement couvre une superficie moyenne de ~ 122 m^2. On effectue ~ 35 voyages par jour et la durée quotidienne totale de déchargement est de ~ 5,8 minutes.

Les déblais de dragage déchargés à l'emplacement du récif sont constitués de roches légèrement plus petites que celles qui conviennent idéalement au homard adulte, mais jugées adéquates pour du homard non mature. On a recommandé l'ajout de matériaux plus grossiers au récif, afin de rendre ce dernier plus apte à recevoir le homard adulte. Pour obtenir un meilleur «effet de bordure», on décharge les matériaux en de nombreux carrés, aptes à recevoir chacun un volume de 3 824 m^3 de déblais.

La pêche

Les lacs Bras d'Or et la partie sud-ouest de Sydney Bight alimentent depuis longtemps une pêche

Distribué par le : Bureau du processus de consultation de la Région des Maritimes, ministère des Pêches et des Océans, C.P. 1006, Succ. B105, Dartmouth, (Nouvelle-Écosse), Canada B2Y 4A2 Téléphone : 902-426-8487. C. élec. : d_geddes@bionet.bio.dfo.ca

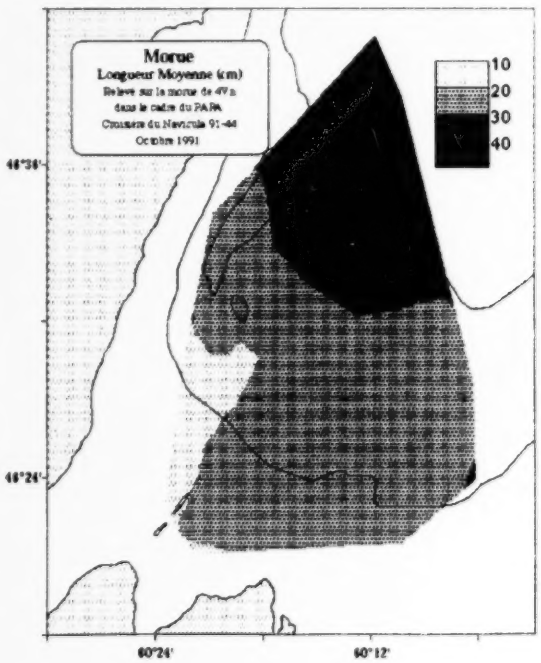
commerciale, dont la valeur se situait à environ un million de dollars en 1994, le homard représentant 933 000 $. Hormis le homard, on y pêche du maquereau (~ 48 % de la quantité totale des débarquements, mais < 4 % de leur valeur), du pétoncle, de l'anguille, de l'oursin, du hareng, du crabe commun et des poissons plats. Le saumon ne fait l'objet que d'une pêche récréative. Quoique la basse Middle soit un chenal de navigation, les pêcheurs y capturent du homard après la baisse saisonnière des rendements dans leurs lieux de pêche habituels (îles Bird et chenal Great Bras d'Or).

Habitat

Description de l'écologie de l'emplacement du récif. Le fond est constitué de sable fin (~ 65 %) de limon (~ 30 %) et d'argile (~ 5 %) et contient une forte concentration de carbone organique total. La communauté animale est dominée en nombre par les vers polychètes, les bivalves et les amphipodes, la diversité des espèces étant élevée et les effectifs de la biomasse modérés. Les clypéastres sont peu abondants, comme d'ailleurs les mysis (crevettes décapodes) et les poissons juvéniles, les pétoncles, les chabots, les lompes, les étoiles de mer, les crabes communs, les bernard-l'hermite et les plies lisses sont rares. La couche d'eau située immédiatement au-dessus du fond (hyperbenthos) contient de fortes concentrations de flocons, de salpes et d'amphipodes.

La profondeur de l'eau, ~ 28 m, est quasi-constante, à l'emplacement du récif. Les courants de marée sont de 10 à 30 cm s^{-1}, ce qui est typique des eaux côtières libres. La stratification verticale en été peut être représentée par deux couches ayant une interface moyenne de 5 m. Au printemps et en été, cette couche supérieure peut atteindre 23,5 °C et elle est de 4 à 5 °C plus chaude que la couche inférieure. L'hiver, le contraste des températures est négligeable. La salinité à la surface est de l'ordre de 28 ‰, passant à 30 ‰ à 10 m. Les régimes de glace saisonniers dépendent essentiellement de la glace et du vent qui se forment localement. Le pack du Golfe atteint la région aux alentours de février et y reste jusqu'au coeur de la période avril-mai. La glace de formation locale a moins d'un mètre d'épaisseur, mais durant les vents de nord-est prolongés, elle peut, avec le pack, former près des côtes des crêtes de plus de 10 m d'épaisseur, capables d'affouiller le fond.

Morue. Depuis 1991, on effectue un relevé semestriel dans la Sydney Bight pour surveiller l'abondance de la morue juvénile sur les fonds plats. On procède à des échantillonnages dans les stations en juin et à nouveau entre le milieu et la fin de septembre, au moyen d'un chalut à plie. Les chiffres fournis ci-après révèlent la distribution de la morue juvénile dans la zone étudiée lors du relevé d'octobre 1991. Les données reflètent une ségrégation des juvéniles selon la longueur, les jeunes morues de l'année et celles de un an se trouvant dans l'extrémité sud-ouest de la zone du relevé et les morues de > 40 cm évoluant au nord. De 1991 à 1995, on a capturé au total 8 morues de <11 cm; mais en 1996, on en a capturé 76, dont 40 alentour des îles Bird; huit de ces 40 morues provenaient de la proximité de l'emplacement du récif. Les 48 % de morues restantes, contrairement à la distribution de 1991, ont été capturées dans un vaste secteur situé au nord, à l'est et à l'ouest des îles. Les aires totales de distribution des morues de l'année et des morues d'un an dans le relevé de 1996 étaient de ~763 km^2 et de ~750 km^2 respectivement. La crevette mysis, qui fait partie de l'alimentation de la morue, abonde dans la région.



Homard. Quoiqu'il n'y ait pas de pêche commerciale du homard à l'emplacement du récif, on a capturé de nombreux homards dans le relevé sur la morue juvénile au chalut de fond, mais en automne seulement (voir le

tableau ci-après), à une station qui franchit l'emplacement du récif.

Nombre de homards capturés dans un trait d'un mille marin (1,8 km) au chalut d'échantillonnage à l'emplacement du récif ou à proximité de celui-ci.

Début de l'été		Automne	
Le 17 juin 1992	0	Le 2 octobre 1992	35
Le 17 juin 1992	0	Le 23 sept. 1993	306
Le 13 mai 1993	0	Le 13 sept. 1994	43
Le 12 juillet 1993	2	Le 13 sept. 1994	101
Le 10 juin 1995	0	Le 21 sept. 1995	3
Le 10 juin 1995	0	Le 21 sept. 1995	0
Le 20 juin 1995	0	Le 5 octobre 1995	19
Le 6 mai 1996	0	Le 18 sept. 1996	0
		Le 1er octobre 1996	16

On sait depuis un certain temps que le homard d'Amérique migre des eaux côtières vers les eaux plus profondes à l'automne, mais on ne connaît pas bien les modalités de cette migration annuelle. Compte tenu du grand nombre de homards capturés par trait, il s'agissait soit de homards qui passent l'hiver, soit de homards en migration, à l'emplacement du récif.

Question

Compte tenu de l'utilisation saisonnière de l'habitat à l'emplacement du récif, la question est de savoir quelles seront les répercussions de la création du récif artificiel et si le déchargement des déblais de dragage ou la modification de l'habitat occasionnera une mortalité accidentelle de la morue juvénile et du homard (en partie par étouffement des animaux non vagiles qui peuvent être des proies pour le crabe et le homard).

Évaluation

Morue. On estime perdre peu de morues juvéniles par la chute des déblais, en raison de la capacité du poisson à détecter les ondes de choc amont et à se disperser en s'écartant des objets descendants. Il n'en serait toutefois pas ainsi des animaux non vagiles se trouvant sur le fond océanique et dans les sédiments. Quoiqu'il y ait des morues juvéniles dans la zone étudiée, celle-ci ne représente vraisemblablement pas son habitat de prédilection. On aurait pu obtenir des prises beaucoup plus élevées dans les habitats adjacents. C'est plus près de la côte, sur des substrats rocheux et recouverts de macrophytes, que les densités de jeune morue sont sans doute les plus élevées. L'échantillonnage (voir la figure ci-dessus) n'a vraisemblablement qu'effleuré les limites externes de concentrations beaucoup plus importantes de recrues de l'année et de morues d'un an. L'engin utilisé empêchait l'échantillonnage sur les fonds plus accidentés situés au sud et au nord de la zone étudiée.

Étant donné la densité des recrues de l'année et des morues d'un an capturées durant toute l'étude, il est prématuré de désigner les lieux «frayère» et «centre de distribution des juvéniles». Même en 1996, l'année de la série au cours de laquelle l'abondance était à son plus fort, les densités relevées ne justifient pas l'emploi du terme «frayère», quoiqu'il est admis qu'en raison des limites dues aux engins les estimations de l'abondance des jeunes morues de <15 cm sont prudentes. À moins d'utiliser dans la partie sud-ouest de Sydney Bight un engin comme la trémie à roches employée avec succès dans l'échantillonnage de la morue juvénile sur les fonds rocheux du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et dans le sud du golfe du Saint-Laurent, il n'est pas possible de délimiter la zone de distribution de la morue juvénile, ni d'en définir le centre. C'est probablement au nord et au sud de l'emplacement du récif que se trouvent les centres de concentration de la morue de <15 cm, puisqu'on y trouve des substrats benthiques plus caractéristiques des frayères de morue. On n'a pas encore déterminé quelles sont les limites sud et nord de l'aire de distribution.

Par ailleurs, compte tenu de la très vaste distribution (1 500 km^2) de la morue de <15 cm observée en 1996, année culminante, les répercussions de l'aménagement du récif (qui ne mesure que 400 m x 400 m, ou 0,16 km^2), même si celui-ci occupait un des principaux habitats de la morue juvénile, seraient insignifiantes et ne pourraient être mesurées. Comme, d'après le type de substrat, le secteur n'est qu'un habitat marginal de la morue juvénile, on estime que la création du récif artificiel pourrait même, au fil du temps, accroître la production de morue. En se fondant sur les données dont on dispose, on est d'avis que les répercussions sont soit négligeables, soit légèrement favorables.

Homard. Pendant la construction du récif, on surveille chaque jour l'abondance du homard sur les lieux; à cette fin, des pêcheurs locaux dont les services ont été

retenus à contrat mouillent des casiers (durée de mouillage : environ 24 h). Il a été préalablement convenu avec les intervenants que si les prises moyennes par casier levé étaient > 0,3 on interromprait la construction du récif pour empêcher la mortalité par écrasement ou étouffement. Le 27 septembre 1996, les prises par casier levé se situaient entre 1 et 3 homards; trois casiers mouillés au-dessus du récif artificiel contenaient en tout 14 homards. Le 3 octobre 1996, ces trois casiers contenaient 45 homards, ce qui a occasionné la suspension des travaux de construction du récif jusqu'à que ce les taux de prises retombent à des niveaux acceptables. Il semble que le homard n'ait donc pas quitté l'emplacement du récif malgré les activités de construction et la présence de déblais.

Énoncé sommaire

La construction du récif a entraîné des «modifications de l'habitat», modifications dont les répercussions ne devraient occasionner aucune perte nette d'habitat pour la morue comme pour le homard. Avec le temps, ces modifications devraient accroître la production du homard.

Considérations de gestion

On estime que les répercussions négatives de l'aménagement du récif sur les stocks de morue sont faibles, cela pendant la période de construction et celle qui suivra, parce que le récif n'occupe qu'une fraction (0,021 % et 0, 011%, respectivement) des aires minimales de distribution des recrues de l'année et des morues d'un an en 1996). Il est même possible que l'ajout de matériaux, dont on estime qu'ils conviennent mieux à l'habitat de la morue juvénile, améliore la production.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquez avec :

John D. Pringle
Gestionnaire
Division des sciences du milieu marin
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006
Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2
Canada
Tél. : (*902*) 426-6138
Fax : (*902*) 426-6695
C. élec. : John.Pringle@Maritimes.DFO.CA

Références

Pringle, J.D. 1996. Proceedings of the Habitat RAP Subcommittee Meeting No. 2 (October 3, 1996): in press.